

*Artigo de Relato de Caso*  
*Case Report Article*

# Considerações sistêmicas sobre o enxerto de biomaterial bovino na Odontologia – relato de caso

## Systemic considerations on bovine biomaterial graft in Dentistry – case report

Thiago Dal Santo Neves<sup>1</sup>  
Thiago Henrique Mendonça Rocha Tosta<sup>1</sup>  
Jeferson Luis de Oliveira Stroparo<sup>1</sup>  
Amanda Kiyomi Rossi<sup>1</sup>  
Tatiana Miranda Deliberador<sup>2</sup>  
João César Zielak<sup>1</sup>

***Autor para correspondência:***

João César Zielak  
Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300 – Cidade Industrial  
CEP 81280-330 – Curitiba – PR – Brasil  
E-mails: jzielak@up.edu.br / jzielak2@gmail.com

<sup>1</sup> Escola de Ciências da Saúde, Universidade Positivo – Curitiba – PR – Brasil.

<sup>2</sup> Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Curitiba – PR – Brasil.

***Data de recebimento: 13 abr. 2020. Data de aceite: 25 nov. 2020.***

***Palavras-chave:***

enxerto ósseo;  
xenogênico;  
transplante.

### Resumo

**Introdução:** Visando garantir reabilitação dentária por implantes, o uso de enxertos ósseos possibilita tomada de decisões e alternativas de tratamentos. Esse enxerto pode ser classificado como autógeno, alógeno, xenógeno e aloplástico; cada um deles possui suas características, indicações, vantagens e desvantagens. Por isso, faz-se imprescindível o entendimento específico de cada uma das opções e suas indicações, para o melhor resultado da reabilitação. **Objetivo:** Observando todos esses aspectos, fica clara a necessidade de discussão sobre um material completo que possua todas as características osteoindutoras, osteocondutoras, sucesso clínico e, acima de tudo, compatibilidade biológica. **Relato de caso:** Neste relato, um caso de enxerto bilateral de seio maxilar é apresentado, abordando-se os usos do enxerto ósseo xenógeno, relacionando sua aplicação clínica à ativação do sistema imunológico, doações de sangue

e transplantes. **Resultados:** Apesar dos resultados positivos e das inúmeras pesquisas a respeito dos enxertos xenogênicos, aponta-se para a importância do comprometimento sistêmico relacionado ao uso desses biomateriais. **Conclusão:** Alternativas de enxertia óssea devem ser discutidas com o paciente, sendo fundamental que ele seja devidamente informado sobre vantagens e desvantagens dos enxertos. Também torna-se clara a necessidade de mais pesquisas sobre os biomateriais sintéticos, a fim de garantir a previsibilidade nos resultados clínicos.

**Keywords:** bone graft; bone substitutes; immune response.

## Abstract

**Introduction:** In order to ensure dental rehabilitation by implants, the use of bone grafts enables decision-making and treatment alternatives. This graft can be classified as autogenous, allogeneic, xenogeneic and alloplastic; each of them has its characteristics, indications, advantages and disadvantages. Therefore, a specific understanding of each of the options and their indications is essential for the best rehabilitation result. **Objective:** Observing all these aspects, it is clear the need to discuss a complete material that has all the osteoinductive and osteoconductive characteristics, clinical success and, above all, biological compatibility. **Case report:** In this report, a case of bilateral maxillary sinus graft is presented, approaching the uses of xenogeneic bone graft, relating its clinical application to immune system activation, blood donations and transplants. **Results:** Despite the positive results and the numerous studies on xenogenic grafts, the importance of systemic compromise related to the use of these biomaterials is pointed out. **Conclusion:** Alternatives for bone grafting should be discussed with the patient, and it is essential that he is properly informed about the advantages and disadvantages of grafts. It also becomes clear the need for more research on synthetic biomaterials in order to ensure predictability in clinical outcomes.

## Introdução

A estabilidade inicial do implante no tecido ósseo é importante para o sucesso cirúrgico e reabilitador. Visando garantir a reabilitação implanto-suportada, os enxertos ósseos são de fundamental relevância, pois por meio deles é possível reabilitar forma e função das áreas perdidas. Os enxertos podem ser indicados para aumento da quantidade óssea no rebordo alveolar, tanto em altura quanto em espessura, sendo menos previsível ganho em altura. Em casos em que é necessário o aumento da espessura, o osso liofilizado pode ser uma alternativa eficiente, uma vez que apresenta qualidades como fácil acesso (disponível comercialmente), custos com opções variadas de valores e quantidades ilimitadas. Já nos casos em que a deformidade óssea se mostra extensa ou é preciso ganho em altura óssea, é comum a utilização do osso em bloco. Os blocos,

assim como os particulados (liofilizados), podem ter origem autóloga, homóloga (ou alogênica, doador da mesma espécie), sintética (ou aloplástica) e xenóloga (ou xenóloga, doador de espécie diferente) [5, 19].

Os enxertos autólogos são considerados o “padrão-ouro” quando se trata de resposta do hospedeiro ao receber o enxerto e são o único tipo de enxertia que fornece células ósseas com total compatibilidade imunológica, além de ser o único tipo de enxertia capaz de participar do processo de osteogênese. O uso dos autólogos ósseos leva a neoformação óssea por meio das próprias células do tecido transferido, sendo minimizado qualquer tipo de rejeição, caso a técnica tenha sido executada corretamente. Porém, como desvantagem dos enxertos autólogos, pode-se ter uma quantidade limitada de osso, disponível a partir de sítios de doação, além da morbidade da segunda cirurgia na área doadora [7, 20, 22].

Como alternativa aos autólogos, podem-se utilizar os enxertos homólogos, que por sua vez são provenientes de bancos de tecidos. O enxerto do tipo homólogo tem seu papel na osteocondução, servindo de arcabouço para a neoformação por aposição óssea na área de enxerto. Atualmente, a forma de apresentação de osso homólogo mais usada é a particulada e liofilizada, não exigindo a fixação por placas e parafusos nem cirurgias tardias para remoção dos parafusos, como acontece nos enxertos em bloco [1, 2].

Os biomateriais sintéticos ou aloplásticos podem ser absorvíveis ou não absorvíveis. Os materiais absorvíveis são preferidos, pois estudos mostram que alguns materiais não absorvíveis podem causar reações a longo prazo. Outra vantagem dos sintéticos é a diminuição dos tempos cirúrgicos, além de granulações de tamanhos e formas de apresentação distintas disponíveis. Assim, esses biomateriais sintéticos têm sido cada vez mais empregados pelos profissionais. Os sintéticos são considerados os biomateriais de enxertia do futuro, isso porque suas características os tornam cada vez mais viáveis e seguros. Na Odontologia, os biomateriais aloplásticos mais comumente utilizados incluem: hidroxiapatita (HA), beta-fosfato-tricálcio ( $\beta$ -TCP), polímeros, vidros bioativos e metais [11, 14].

Já os enxertos ósseos xenógenos surgem como mais uma opção importante para a recuperação do tecido ósseo. São encontrados biomateriais de origem bovina, equina, suína, entre outras. Esses biomateriais são preparados para serem biocompatíveis com os tecidos humanos, tendo suas porções orgânicas “imunologicamente” inativadas e, em sua maior parte, removidas, restando praticamente somente o arcabouço mineral para o desenvolvimento de um novo osso. Mesmo assim, é possível que os enxertos xenogênicos produzam uma reação de corpo estranho, desencadeando uma resposta imune do organismo hospedeiro, causando formação de tecido cicatricial fibroso em vez de osteointegração [12].

No que diz respeito ao mecanismo de ação dos biomateriais de enxerto ósseo, genericamente eles podem ser classificados como osteocondutores, osteoindutores, osteogênicos ou osteopromotores. A osteocondução é caracterizada pela neoformação por aposição do novo osso a partir da área criada pelo próprio enxerto, em que a parte do enxerto age como arcabouço para que as células osteoprogenitoras se fixem e atuem no reparo tecidual. Os biomateriais

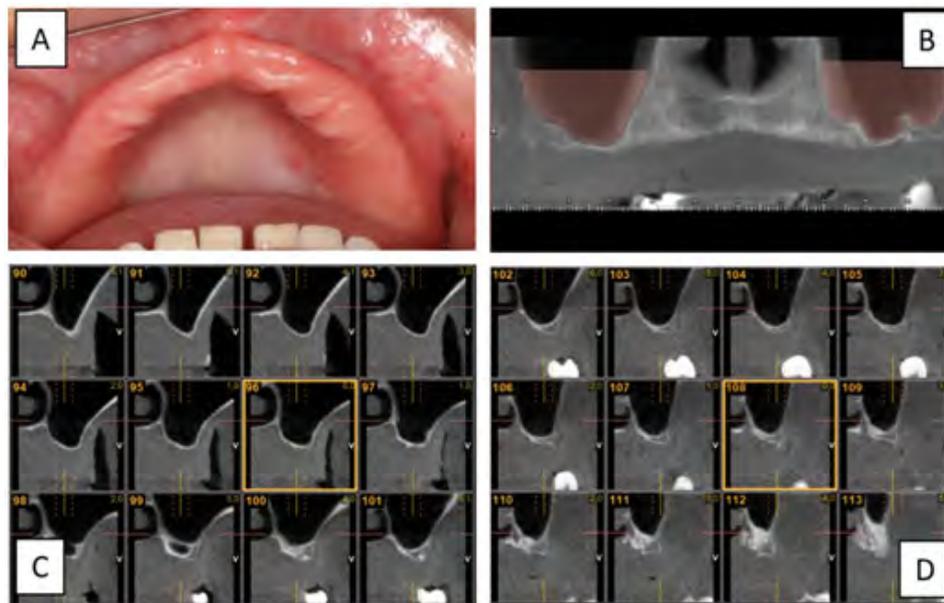
osteoindutores atraem células mesenquimais indiferenciadas, que por sua vez vão se diferenciar em osteoblastos, compondo o novo tecido ósseo. Já a osteogênese tem como grande representante o enxerto autógeno, e este atua diretamente a partir dos osteoblastos na neoformação óssea. Por fim, os biomateriais osteopromotores agem de maneira a isolar anatomicamente o ambiente, permitindo a proliferação de somente alguns tipos de células muito específicas, como por exemplo os osteoblastos [6, 10, 11].

Assim, quando se pensa em enxertar osso para um sítio ou local receptor, levam-se em conta dois grandes requisitos: 1) que o biomaterial seja biocompatível ou, melhor, que o sítio receptor não apresente nenhuma resposta imunológica indesejável ao biomaterial; 2) que o biomaterial seja fisiologicamente estável, a partir de um processo de neoformação óssea baseado em partículas que podem ser absorvidas total ou parcialmente, em tempo curto ou longo, ou nunca serem absorvidas [20].

Este relato de caso teve como objetivo demonstrar um procedimento de enxertia óssea em que se usou um material xenogênico, o qual, de acordo com o fabricante, tem todo seu conteúdo orgânico removido, restando somente a parte inorgânica, composta por cristais de hidroxiapatita, que por sua vez permitem a fixação de células osteoblásticas na superfície. Embora o fabricante informe que o material seja completamente inorgânico, pesquisas mostram que, após avaliação histológica, podem ser encontrados traços de substâncias orgânicas. Vale ressaltar que, tanto física quanto quimicamente, pesquisas têm relatado que biomateriais xenogênicos têm alto poder de osteocondução e são biocompatíveis, mostrando melhores resultados que outros tipos de biomateriais para enxertia óssea [17, 18, 22].

## Relato de caso clínico

A paciente I. F., de 50 anos, sexo feminino, leucoderma, portadora de prótese total, chegou à Universidade Positivo com queixa de “pouca gengiva” e insatisfação com a prótese. Após a anamnese e avaliação de exames de imagem, observaram-se falta de estrutura óssea e pneumatização do seio maxilar em todo o rebordo superior, estando impossibilitada a instalação de implantes dentários (figura 1).



**Figura 1** - Pré-operatório: A) rebordo inicial; B) tomografia visão da maxila; C) imagem sagital maxila lado direito; D) imagem sagital maxila lado esquerdo

A paciente foi orientada sobre a falta de tecido ósseo para a instalação cirúrgica de implantes dentários, e então elaborou-se um plano de tratamento reabilitador com prótese sobre implantes, seis meses após um enxerto ósseo bilateral em seio maxilar. Após anamnese detalhada, avaliação dos exames de imagem (tomografia e radiografias periapicais) e exames sanguíneos básicos (hematócrito, ureia, creatinina, glicemia em jejum), a técnica de enxerto escolhida foi o uso de osso xenogênico (2 g, Bio-Oss, Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Suíça) e biomaterial autólogo, como membranas de L-PRF (figura 2).

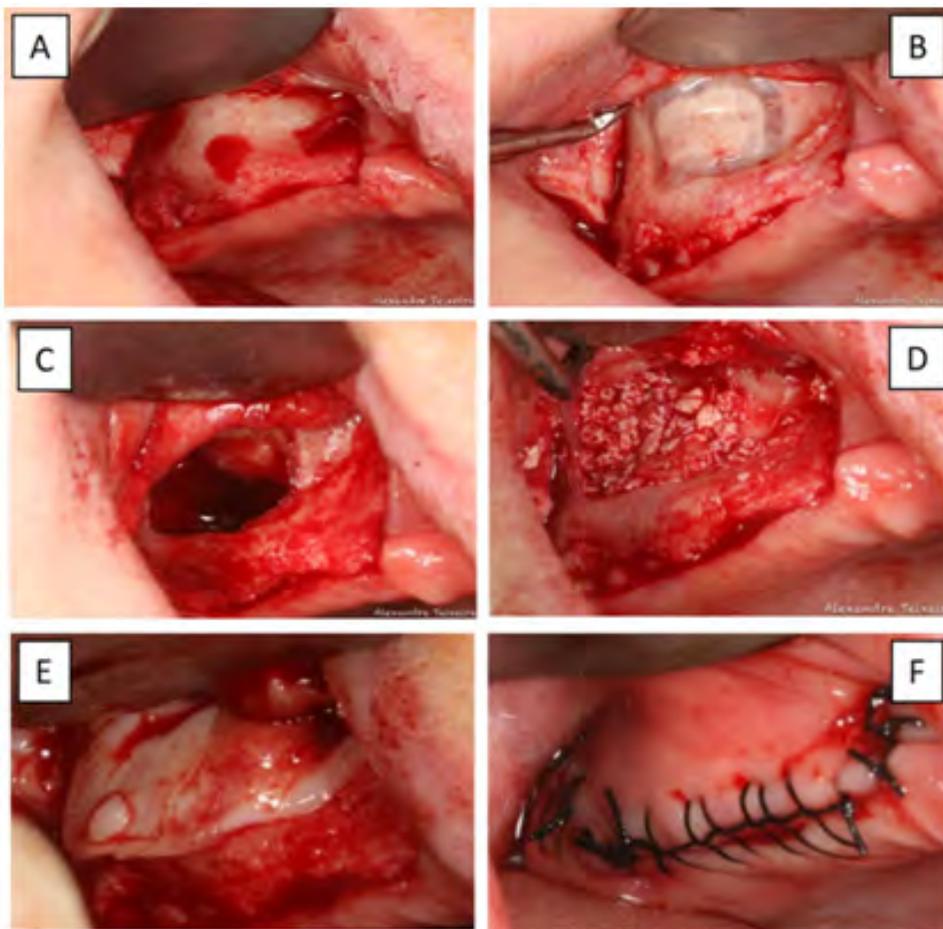


**Figura 2** - Manipulação do material de enxertia: A) mistura do L-PRF com osso particulado; B) membrana L-PRF; C) homogeneização do material; D) lâmina de L-PRF envolvida por osso xenogênico

Para obtenção das membranas de L-PRF previamente ao procedimento cirúrgico, foram coletados 8 tubetes de sangue (aproximadamente 80 ml) da paciente para obtenção das membranas de fibrina.

Após anestesia da região (articaína 1:100.000, DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), uma incisão em fundo de vestibulo (acesso de Caldwell-Lucc) foi realizada primeiramente no lado direito, para exposição da parede anterior do seio maxilar e para iniciar a osteotomia, com intenção de perfurar a cortical óssea e expor o interior do seio, sendo feito primeiro levantamento de seio maxilar do lado direito.

Fez-se a abertura cirúrgica para a elevação do seio maxilar utilizando uma broca esférica diamantada de tamanho 4 (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil), na peça de mão reta (Peça Reta 500, Kavo, Joinville, SC, Brasil) conectada ao motor de implante. A osteotomia foi feita em forma de retângulo, deixando uma parede com cortical óssea ao meio de forma intacta, com a intenção de criar uma janela para acesso ao interior do seio maxilar. Após tal etapa, efetuou-se o afastamento manual da membrana de Schneider, de forma muito cautelosa, para não rompê-la, com um *kit* de descoladores e curetas (n.º 1, 3, 4, 5 e 7, Neodent, Curitiba, PR, Brasil). Membranas de L-PRF foram cuidadosamente inseridas no interior do seio maxilar previamente, a fim de envolver e garantir a estabilidade local do biomaterial particulado.

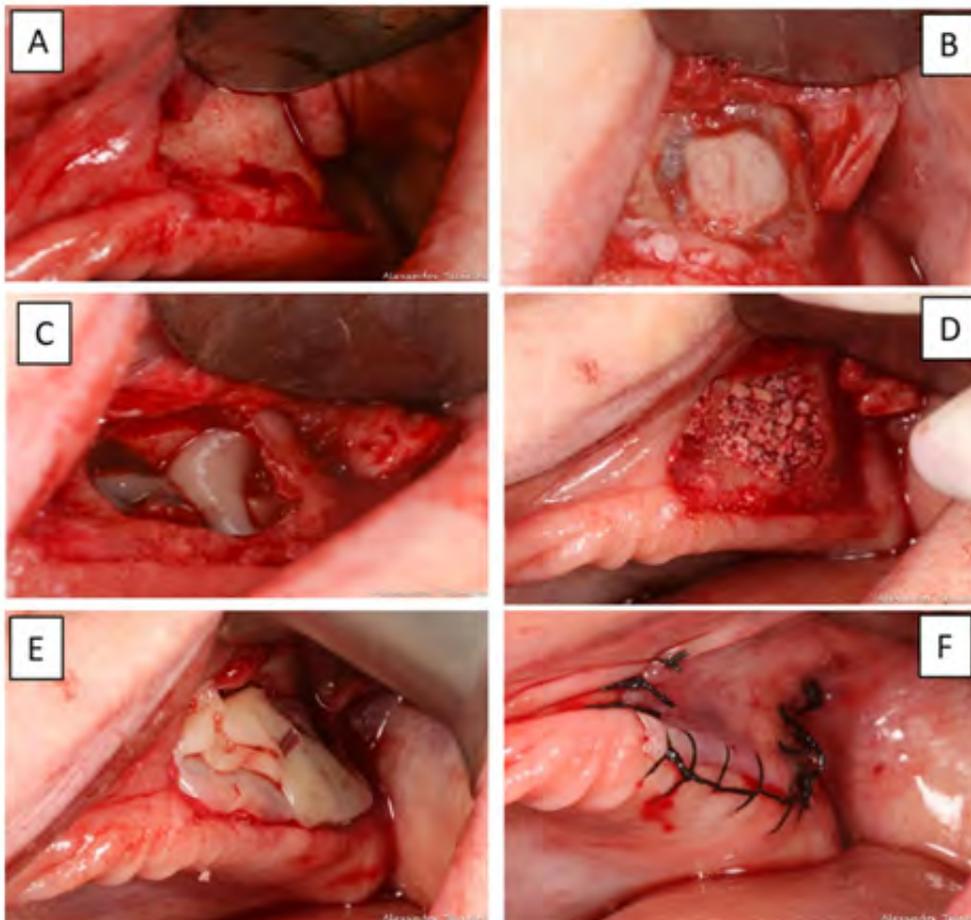


**Figura 3** - Aspecto cirúrgico lado direito: A) rebatimento de retalho de espessura total; B) demarcação da janela cirúrgica; C) janela cirúrgica aberta com elevação da membrana do seio maxilar; D) inserção do enxerto no seio maxilar; E) recobrimento da ferida cirúrgica com L-PRF; F) sutura festonada contínua

O enxerto xenogênico particulado foi misturado em uma cuba com o próprio sangue da paciente, juntamente com uma membrana de L-PRF picotada, para promover uma melhor acomodação dentro do seio e acelerar o processo de neoformação óssea (figura 2).

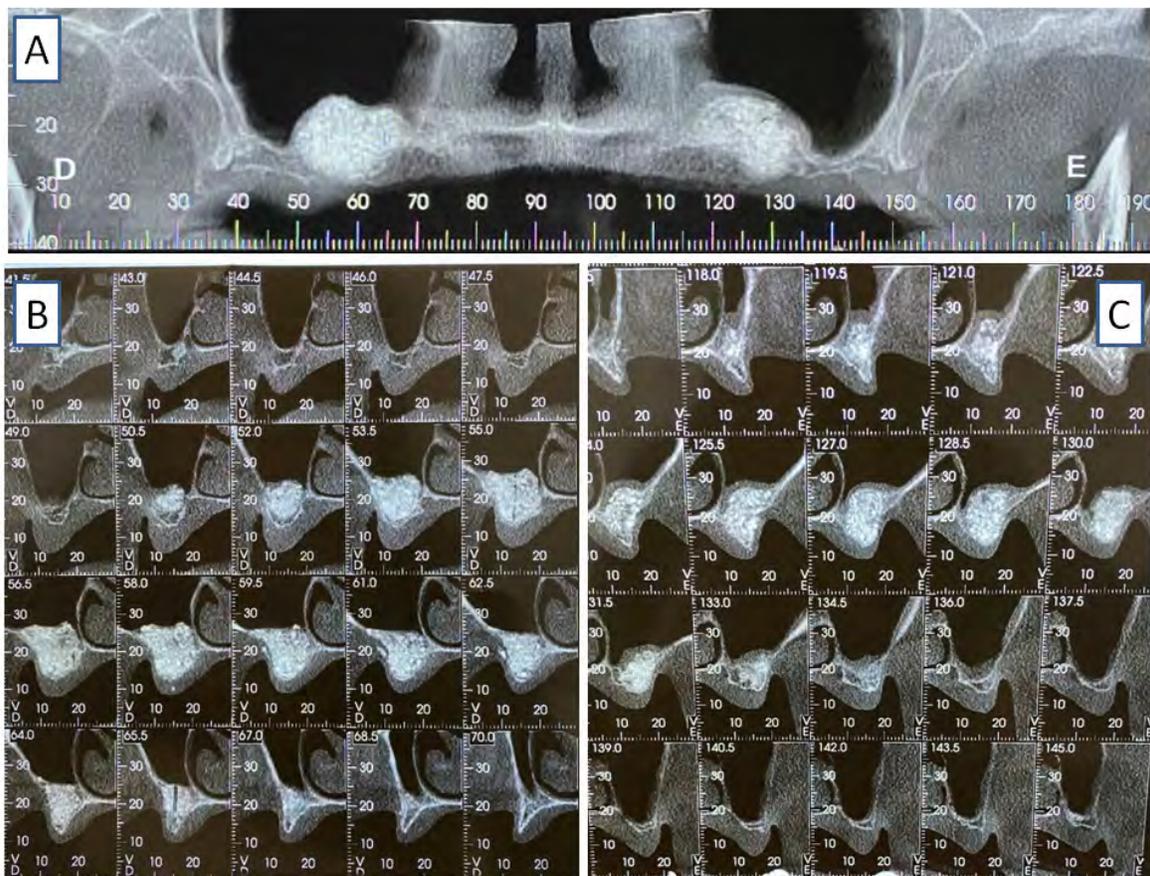
Assim, o enxerto foi inserido dentro do seio maxilar (aproximadamente 1 g para cada seio) com uma pinça Dietrich. Depois do reposicionamento do retalho e da membrana para guiar o crescimento ósseo, foi feita uma sutura contínua festonada (figura 3).

No lado esquerdo, os procedimentos foram os mesmos (figura 4).



**Figura 4** - Aspecto cirúrgico lado esquerdo: A) levantamento de retalho; B) demarcação da janela cirúrgica; C) janela cirúrgica; D) inserção do enxerto no seio maxilar; E) recobrimento da ferida cirúrgica com L-PRF; F) sutura festonada contínua

Após 8 meses foi realizada nova tomografia; houve ganho ósseo satisfatório na região de ambos os seios maxilares (figura 5). Portanto, planejou-se a instalação dos implantes dentários na maxila.



**Figura 5** - Pós-operatório de 8 meses: A) Imagem da panorâmica da tomografia mostrando ganho ósseo na região dos 50 ao 70 e dos cortes 115 ao 136; B) Cortes tomográficos do 41 ao 70 do seio maxilar direito; C) Cortes tomográficos do 116 ao 145 do seio maxilar esquerdo

## Discussão

Um trabalho adequado de reabilitação dentária precisa levar em consideração as exigências estéticas e funcionais do paciente. Durante a fase de planejamento deve-se observar o remanescente ósseo por meio de radiografias e tomografias, para um diagnóstico e plano de tratamento corretos. Tendo em vista que no caso relatado ficou clara que a pneumatização do seio maxilar não permitia a instalação de implantes, houve a necessidade de levantamento de seio bilateral com uso de enxerto ósseo.

Dentre as opções disponíveis, indiscutivelmente o enxerto autógeno seria o que tem mais aceitação imunológica com menos probabilidades de infecção ou rejeição por corpo estranho. Porém sua utilização depende de acesso ao sítio de doação (relacionada à quantidade de enxerto necessária) e da morbidade do segundo sítio cirúrgico [8].

Outra opção seria o uso de osso alógeno, por exemplo, no entanto pode acarretar, mesmo sendo considerado seguro e disponível no país, risco de transmissão de doenças. Na literatura encontram-se registros tanto de transmissão de HIV quanto de hepatite B e C. Outro ponto sobre o osso alógeno é seu alto custo de tratamento e armazenamento, além da chance de falha no processamento, contaminando o receptor [5, 8, 20-23].

Já os enxertos xenogênicos são utilizados em grande escala em virtude dos bons resultados apresentados, da ampla literatura científica e evidências clínicas. No entanto questões relacionadas à contaminação e transmissão de doenças também existem. Mesmo que o uso desse biomaterial seja considerado seguro, uma vez que as proteínas são removidas, restando somente a parte cristalina do enxerto, ainda existem relatos de casos de transmissão de encefalopatia espongiforme bovina. Também existe a possibilidade de o enxerto

xenogênico ativar atividade celular de resposta imune no hospedeiro, desencadeando uma resposta. Há estudos demonstrando que enxertos xenogênicos podem desencadear respostas imunológicas [13, 15, 16, 23].

Por isso, sob a luz da legislação brasileira, um indivíduo que recebe enxerto para reconstrução do sistema estomatognático proveniente de outras espécies se torna impedido de doar sangue; nesse caso, o paciente deve ser devidamente avisado, a fim de evitar a doação de sangue imunologicamente ativada [3].

Em resposta a todos os problemas citados, o desenvolvimento de biomateriais sintéticos pode servir como alternativa, especialmente os biomateriais livres de composição orgânica. Facilidade na escolha de tamanho e densidade de partículas podem facilitar também o trabalho do profissional. Percebe-se um avanço tecnológico e vários estudos estão sendo conduzidos sobre os biomateriais sintéticos, no intuito de obter custo reduzido e acessibilidade ampliada. Estudos nessa área buscam aprimoramento dos biomateriais sintéticos, visando a resultados clínicos semelhantes ou superiores aos dos xenogênicos [4, 9].

## Conclusão

Apesar dos resultados positivos e das inúmeras pesquisas a respeito dos enxertos xenogênicos, aponta-se para a importância do comprometimento sistêmico relacionado ao uso desses biomateriais. Alternativas de enxertia óssea devem ser discutidas com o paciente, sendo fundamental que ele seja devidamente informado sobre vantagens e desvantagens dos enxertos. Também torna-se clara a necessidade de mais pesquisas sobre os biomateriais sintéticos, a fim de garantir a previsibilidade nos resultados clínicos.

## Referências

1. Artzi Z, Kozlovsky A, Nemcovsky CE, Weinreb M. The amount of newly formed bone in sinus grafting procedures depends on tissue depth as well as the type and residual amount of the grafted material. *J Clin Periodontol.* 2005;32(2):193-99.
2. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg.* 1980;38(8):613-6.
3. Casa Civil. Lei n.º 10.205, de 21 de março de 2001. Regulamenta o § 4.º do art. 199 da Constituição Federal, relativo à coleta, processamento, estocagem, distribuição e aplicação do sangue, seus componentes e derivados, estabelece o ordenamento institucional indispensável à execução adequada dessas atividades, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110205.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110205.htm).
4. Evaniew N, Tan V, Parasu N, Jurriaans E, Finlay K, Deheshi B et al. Use of a calcium sulfate-calcium phosphate synthetic bone graft composite in the surgical management of primary bone tumors. *Orthopedics.* 2013 Feb;36(2):e216-22.
5. Furst G, Gruber R, Tangl S, Zechner W, Haas R, Mailath G et al. Sinus grafting with autogenous platelet-rich plasma and bovine hydroxyapatite. A histomorphometric study in minipigs. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14(4):500-8.
6. Gatti AM, Monari E, Poli G, Galli E. Clinical long-term evaluation of hydroxyapatite granules implantation in periodontal defects. *Key Eng Mater.* 2001;192(5):921-24.
7. Giannini S, Buda R, Grigolo B, Vannini F, Cavallo M. 488 bone-marrow-derived cells (BMDCS) one step repair procedure ("one step") versus autologous chondrocyte implantation (ACI) in surgical treatment of osteochondral lesions of the talus: a comparative histological study. *Osteoarthr Cartil.* 2008;16(suppl.):210-1.
8. Gunzburg R, Szpalski M, Passuti N, Aebi M (eds.). *The use of bone substitutes in spine surgery: a state of the art review.* Springer; 2002. 129 p.
9. Kirkpatrick JS, Cornell CN, Hoang BH, Hsu W, Watson JT, Watters 3rd WC et al. Bone void fillers. *Am Acad Orthop Surg.* 2010 Sep;18(9):576-9.
10. Kirkpatrick CJ, Mittermayer C. Theoretical and practical aspects of testing potential biomaterials in vitro. *J Mater Sci Mater Med.* 1990;1:9-13.
11. Lindhe J, Karring T, Long NP. *Tratado de periodontia clínica e implantologia oral.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
12. Merino L, Gouvea L, Silveira R, Pereira T, Paula A, Programa DS et al. Substitutos ósseos alógenos e xenógenos comparados ao enxerto autógeno: reações biológicas. *Rev Bras Multidiscip.* 2017;20(1):94-105.

13. Offner D, Wagner Q, Keller L, Benkirane-Jessel N, Musset A-M, Idoux-Gillet Y. Complications d'une autogreffe osseuse, et comparaison avec une allogreffe osseuse ou l'utilisation de BMPs (Bone Morphogenetic Proteins): une revue systématique de la littérature. *Le Journal de l'Orthopédie*. 2017.
14. Pinto JGS, Ciprandi MTO, Aguiar RC, Lima PVP, Hernandez PAG, Silva Júnior AN. Enxerto autógeno x biomateriais no tratamento de fraturas e deformidades faciais – uma revisão de conceitos atuais. *RFO*. 2007;12(3):79-84.
15. Potter JK, Ellis III E. Biomaterials for reconstruction of the internal orbit. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004;62:1280-97.
16. Puricelli E, Baraldi CE, Cardoso CFR. Princípios cirúrgicos para enxertos ósseos nas reconstruções alveolares. In: Gonçalves EAN, Feller C. *Atualização na clínica odontológica: a prática da clínica geral*. São Paulo: Artes Médicas; 1998. p. 13-35.
17. Richardson CR, Pruss A, Perka C, Degenhardt P, Maronna U, Büttner-Janitz K et al. Clinical efficacy and compatibility of allogeneic avital tissue transplants sterilized with a peracetic acid/ethanol mixture. *Cell and Tissue Bank*. 2002;3(4):235-43.
18. Rodolfo LM, Machado LG, Betoni Júnior W, Faeda RS, Queiroz TP, Faloni APS. Substitutos ósseos alógenos e xenógenos comparados ao enxerto autógeno: reações biológicas. *Rev Bras Multidiscip*. 2017;20(1):94-105.
19. Rosa JCM, Rosa ACPO. *Implantodontia clínica baseada em evidência científica*. São Paulo: Quintessence; 2013.
20. Somanathan R, Šimůnek A. Evaluation of the success of  $\beta$ -Tricalciumphosphate and deproteinized bovine bone in maxillary sinus augmentation using histomorphometry: a review. *Acta Medica*. 2006;49:87-9.
21. Taga EM. Biomateriais para uso em clínica médico-odontológica. *BCI*. 1996;3(1):30.
22. Tapety FI, Amizuka N, Uoshima K, Nomura S, Maeda T. A histological evaluation of the involvement of Bio-Oss in the osteoblastic differentiation and matrix synthesis. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(3):315-24.
23. Vries RB, Oerlemans A, Trommelmans L, Dierickx K, Gordijn B. Ethical aspects of tissue engineering: a review. *Tissue engineering. Part B, Reviews*. 2008 Dec;14(4):367-75.
24. Zimmermann G, Moghaddam A. Allograft bone matrix versus synthetic bone graft substitutes. *Injury*. 2011 Sep;42(Suppl 2):S16-21.